

⑫ 特許公報(B2)

平4-38158

⑬ Int. Cl.³H 05 K 3/46
3/40
3/46

識別記号

N
Z
E

庁内整理番号

6921-4E
6736-4E
6921-4E

⑭公告 平成4年(1992)6月23日

発明の数 2 (全6頁)

⑮発明の名称 多層配線形成方法

⑯特 願 昭60-19776

⑰公 開 昭61-179598

⑱出 願 昭60(1985)2月4日

⑲昭61(1986)8月12日

⑳発 明 者 仲 森 智 博 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内
 ㉑出 願 人 沖電気工業株式会社 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号
 ㉒代 理 人 弁理士 大 垣 孝
 審 査 官 喜 納 稔
 ㉓参 考 文 献 特開 昭49-22552 (JP, A) 特開 昭49-35864 (JP, A)
 特開 昭50-64767 (JP, A)

1

2

㉔特許請求の範囲

1 下地層上に下層配線としての複数の第一導電層を形成する工程と、

該第一導電層上の所定の複数箇所に互いに離間してコンタクトポストとしての第二導電層を形成する工程と、

これら下地層、第一導電層及び第二導電層のそれぞれの露出面上に、ポリイミド樹脂を被着して該ポリイミド樹脂を半硬化状態にする工程と、

該ポリイミド樹脂の表面を押圧しながら該ポリイミド樹脂を硬化させて前記第二導電層の表面を露出させる工程と、

該ポリイミド樹脂の表面上に該第二導電層の露出表面と選択的に結合する上層配線としての複数の第三導電層を形成する工程とを

含むことを特徴とする多層配線形成方法。

2 下地層上に下層配線としての複数の第一導電層を形成する工程と、

該第一導電層上の所定の複数箇所に互いに離間してコンタクトポストとしての第二導電層を形成する工程と、

これら下地層、第一導電層及び第二導電層のそれぞれの露出面上に、ポリイミド樹脂を被着して該ポリイミド樹脂を半硬化状態にする工程と、

半硬化状態の前記ポリイミド樹脂上に上層配線としての複数の第三導電層を形成する工程と、

前記ポリイミド樹脂及び前記第三導電層の表面を押圧しながら前記ポリイミド樹脂を硬化させて前記第二導電層の表面と前記第三導電層とを選択的に結合する工程と

を含むことを特徴とする多層配線形成方法。

発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は多層配線の形成方法に関する。

(従来の技術)

電子デバイスの高密度化、高集積化に伴ない、配線基板の多層化が要求されてきている。第3図A~Eは従来の多層配線基板の形成方法の一例を説明するための工程図である(電子技術、24(4)、p.26~30)。

15 この発明の説明に先立ち、この従来例につき簡単に説明する。

まず、第3図Aに示すように、下地層10としてのセラミック基板上に下層配線パターン複数の導電層12を形成する。

次に、第3図Bに示すように、絶縁性を有する感光性樹脂例えばポリイミド等の絶縁層14を、スピンコーター或いはロールコーター等の手段を用いて、基板10の露出表面10a及び導電層12の露出表面12a上に塗布する。

続いて、この絶縁層14を露光して現像することによりパターンニングを行って、導電層12上の

3

複数箇所にスルーホール16を形成し第3図Cに示すような構造を得る。

次に、第3図Dに示すように、これらスルーホール16に導体ペースト18を埋込みその表面18aが絶縁層14の表面14aで露出するようにする。

然る後、絶縁層14の表面に、蒸着、ホトリソエッチング等の工程を経ることにより、上層配線パターンの導電層20を形成してこれら導体ペースト18を選択的に結合させ、よつて第3図Eに示すような多層配線構造を得る。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、この従来の方法では、下地層10上に形成した下層配線12の凹凸が表面状態に影響して現われ、絶縁層14の表面が凹凸を有してその平面度が悪くなるという欠点があった。

また、この表面の凹凸を少なくするためには下層配線12を薄く形成しなければならず、或いは又、絶縁層14を厚く形成しようとする、ある程度以上の厚さになるとスルーホール16の形成が困難となるという欠点があった。

この発明の目的はこのような従来方法の欠点を除去した多層配線形成方法を提供することにある。

(問題点を解決するための手段)

この目的の達成を図るため、この発明の第1要旨による多層配線形成方法によれば、下地層上に下層配線としての複数の第一導電層を形成する工程と、

この第一導電層上の所定の複数箇所に互いに離間してコンタクトポストとしての第二導電層を形成する工程と、

これら下地層、第一導電層及び第二導電層のそれぞれの露出面上に、ポリイミド樹脂を被着してこのポリイミド樹脂を半硬化状態にする工程と、

このポリイミド樹脂の表面を押圧しながらこのポリイミド樹脂を硬化させて前述の第二導電層の表面を露出させる工程と

このポリイミド樹脂の表面上にこの第二導電層の露出表面と選択的に結合する上層配線としての複数の第三導電層を形成する工程とを含むことを特徴とする。

また、この発明の第2要旨による多層配線形成方法によれば、

4

下地層上に下層配線としての複数の第一導電層を形成する工程と、

この第一導電層上の所定の複数箇所に互いに離間してコンタクトポストとしての第二導電層を形成する工程と、

これら下地層、第一導電層及び第二導電層のそれぞれの露出面上に、ポリイミド樹脂を被着してこのポリイミド樹脂を半硬化状態にする工程と、

半硬化状態のこのポリイミド樹脂上に上層配線としての複数の第三導電層を形成する工程と、

このポリイミド樹脂及び前述の第三導電層の表面を押圧しながらこのポリイミド樹脂を硬化させて前述の第二導電層の表面と前述の第三導電層とを選択的に結合する工程と

を含むことを特徴とする。

(作用)

また、この発明の第2の要旨による多層配線方法によれば、下地層上に下層配線としての複数の第一導電層を形成する工程と、

該第一導電層上の所定の複数箇所に互いに離間してコンタクトポストとしての第二導電層を形成する工程と、

これら下地層、第一導電層及び第二導電層のそれぞれの露出面上に、半硬化状態を保持できる樹脂を被着して該樹脂を半硬化状態にする工程と、

半硬化状態の前記樹脂上に上層配線としての複数の第三導電層を形成する工程と、

前記樹脂及び前記第三導電層の表面を押圧しながら前記樹脂を硬化させて

前記第二導電層の表面と前記第三導電層とを選択的に統合する工程とを含むことを特徴とする。

この多層配線形成方法によれば、絶縁層として半硬化状態を保持出来る樹脂、この発明ではポリイミド樹脂を用いていので、樹脂が半硬化状態にあつて完全に硬化する前にめつき、その他の処理を行うことが出来る。

また、半硬化状態から樹脂を押圧及び加熱して硬化させながらその表面を平坦化して凹凸をなくすることが出来るので、下層配線の厚みに拘らず所望の厚みでかつ凹凸のない絶縁層を形成することが出来る。従つて、樹脂の塗布に際して、何等表面平滑度が要求されない、大面積の多層配線の形成が簡単かつ容易となる。

さらに、第二導電層は従来のスルーホールと同等な機能を有するコンタクトポストとして作用するので、上層配線を形成したとき、設計に応じて所望の下層配線との電気的な選択結合を容易に得ることが出来る。

(実施例)

以下、この発明の実施例を説明する。

第1図はこの発明の多層配線形成方法の一実施例を説明するための工程図であり、各図は主要工程段階で得られた構造の要部を概略的に示す断面図である。尚、この図はこの発明が理解出来る程度に概略的に示してあるにすぎないため、寸法、形状及び配置関係は図示例に限定されるものではなく、設計に応じて設定することが出来る。

まず、第1図Aに示すように、下地層10としてのセラミック基板上に第一導電層12を下層配線パターンで形成する。この第一導電層12は、例えば、銅の無電解めつき又は電解めつきにより1mm当り3本のピッチでかつ厚みを15 μ mとして被着する。この被着により下層配線としての銅の配線パターンが得られる。

次に、この下地層10の露出表面10a及び第一導電層12の表面12a上に通常のホトリソ技術を用いてホトレジストパターン22を形成して第1図Bに示すような構造を得る。

次に、ホトレジスト22の穴23を介して露出した第一導電層12の露出表面12a上に、第一導電層と同一又は異なる材料を用いて電解めつきを行って複数の第二導電層24を被着する。この実施例では銅を用いる。然る後、このホトレジスト22を剝離して、第1図Cに示すような構造を得る。この第二導電層24の下地層10の表面10aに平行な面内での寸法を一例として0.167 μ m \times 0.167 μ mとし、高さを約20 μ m程度とする。この第二導電層24はコンタクトポスト（突起状電極）として作用する。

次に、この第二導電層24が形成された第一導電層12の表面12a及び下地層10の露出面10aの全面に、半硬化状態を保持出来る絶縁性の樹脂としてポリイミド樹脂26を塗布し、続いて、80℃の温度で約30分間ベーキングを行って溶剤を蒸発させ、半硬化状態（Bステージ）のポリイミド樹脂26を絶縁層として形成し、第1図Dに示すような構造を得る。このような樹脂として

例えばセミコフアインSP-810(東レ社製の商品名)があるが、これらに限定されるものではなく、半硬化状態を保持出来る後完全硬化させることが出来る絶縁性のポリイミド樹脂ならば種類を問わない。

5 類を問わない。

続いて、この半硬化状態のポリイミド樹脂(絶縁層)26の表面から下地層10の方向に例えば180kg/cm²程度の圧力で押圧しながら、先ず200℃の温度で、1時間にわたり加熱し、次に300℃の温度で1時間加熱することにより硬化させて第1図Eに示すような構造を得る。

次に、上述した押圧によってコンタクトポストの表面が充分露出する点およびコンタクトポストと第三導電層とが十分に接続される点につき簡単に説明する。

押圧の際、基板の表面は離型フィルム(一般にはテフロンシートを使用する)を敷いて定盤で押圧する。押圧によりコンタクトポスト上の樹脂は排除され、コンタクトポストが表面に露出する。離型フィルムを用いて押圧するのは、定盤と樹脂が接着するのを防ぐためである。この工程によりコンタクトポストは完全に露出する。しかし極めて薄い樹脂層が残る場合を想定し、樹脂をソフトエッチングすることが望ましい。このエッチングによりポスト上の樹脂残差を取り除き第3の導体層との接続を完璧なものとする事ができる。この実施例では、樹脂としてポリイミドを用いているので、ヒドラジン溶液に2~3分、又は20%のNaOH溶液に5分~10分の浸漬が適当である。その結果、絶縁層26の表面26aが完全に平坦化されると共に、この絶縁層26中に第二導電層からなるコンタクトポスト24が形成され、その表面24aが絶縁層26の表面26aに露出した構造となる。

次に、この絶縁層26の表面26a上の所定の箇所に、露出したコンタクトポスト24の表面24aを電気的に選択結合する第三導電層28を蒸着して設け、これを上層配線とする。この第三導電層28を例えばNi-Cu及びAuの二層からなる金属層とすることが出来る。このよにして得られた構造を第1図Fに示す。

第2図はこの発明の他の実施例を示す工程図である。

上述した実施例では、ポリイミド樹脂層すなわ

7

ち絶縁層 2 6 を押圧しながら完全に硬化させた後に第三導電層 2 8 を蒸着したが、この実施例では半硬化状態の樹脂層 2 6 上に第三導電層 2 8 を蒸着した後に、この樹脂層 2 6 及び電極層 2 8 に対して押圧して硬化させる工程を取る。

すなわち、第 1 図 D に対応する第 2 図 A に示すような樹脂層 2 6 が半硬化状態で、第 2 図 B に示すように、この樹脂層 2 6 上に前述と同様な方法で上層配線となる第三電極層 2 8 を設ける。

次に、これを例えば 220 kg/cm² 程度の圧力で押圧しながら、先ず 200℃ の温度で 1 時間にわたり、次いで 300℃ の温度で 1 時間にわたり加熱することにより、第 2 図 C に示すような多層配線構造を得る。このようにして得られた構造は当然ながら第 1 図 F に示した表面が平面化された構造と同一の構造となる。

このように、この実施例によれば、1 回の押圧だけで第 3 導電層をコンタクトポストと結合させることができると同時に第 3 導電層およびポリイミド樹脂層の表面を一平面として平坦化することができる。また、この実施例では、ポリイミド樹脂層にコンタクトホールを設けて第三導電層とコンタクトポストとを予め接続させることは不要であるので、コンタクトホールを設ける作業が不要となる。また、押圧は 1 回だけであるので、下側の各層の破損や、導電層同士の短絡の生じる恐れもない。

この発明は上述した実施例にのみ限定されるものではなく、多くの変形または変更を行うことができる。例えば、絶縁層 2 6 の材料をポリイミド樹脂とすること以外は、ここに用いる各構成成分の材料は一例にすぎず設計に応じた他の好適材料を使用することが出来る。

例えば、第一、第二及び第三導電層の材料は全部同一材料を用いても良いし、異なる材料を用いても良い。

(発明の効果)

上述した説明からも明らかなように、この発明による多層配線形成方法によれば、B ステージ状

8

態を有するポリイミド樹脂の 1 回の流し込み工程を用いて絶縁層を形成するので、ポリイミド樹脂の B ステージ化後、完全硬化前に、めつき、その他の処理を行うことが出来また製造コストも低減出来る。

また、この発明の最大の特徴は、半硬化状態の樹脂に対する押圧（プレス）により平坦化と接続導体の露出を同時に行うことにある。従って、半硬化状態から樹脂を押圧してコンタクトポスト上の樹脂を排除しコンタクトポスト表面を露出させると共に、加熱して硬化させながらその表面を平坦化して凹凸をなくすることが出来るので、多層配線の厚みに拘らずに、凹凸の無くて表面平坦度が良くしかも絶縁層中にコンタクトポストが形成された多層配線が得られる。

従って、当然ながら表面の研磨工程も全く必要としない。

また、この発明によれば、絶縁層にする樹脂の塗布の際の表面平滑度が要求されないため、多層配線の形成が簡単かつ容易となる。

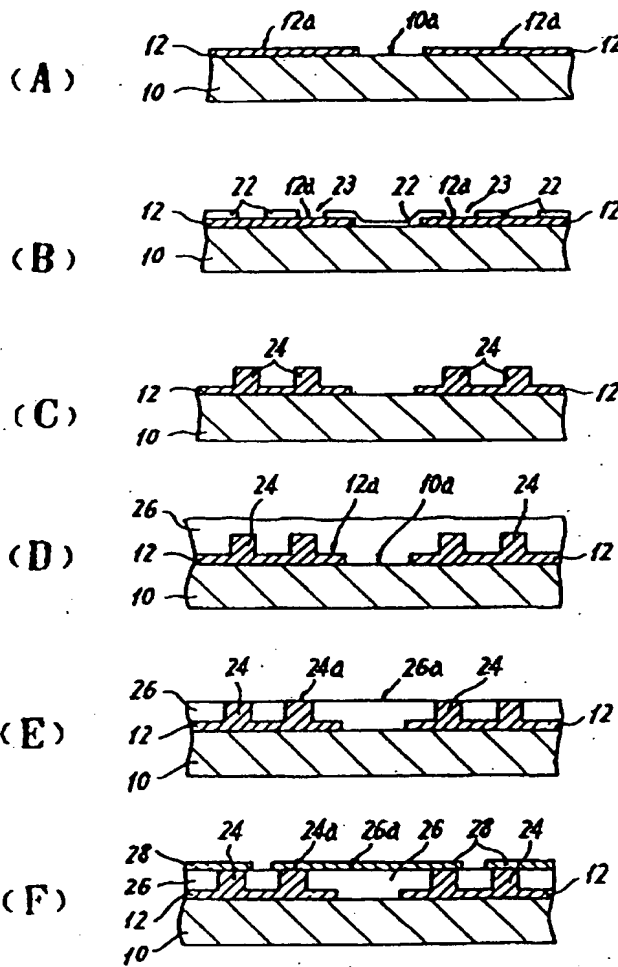
この発明の方法は下地層を基板以外の他の層例えば絶縁層とすることが出来るので、二層のみならず、三層以上の多層配線にも適用することが出来る。

図面の簡単な説明

第 1 図 A～F はこの発明の多層配線形成方法の第一実施例の説明に供する工程図、第 2 図 A～C はこの発明の多層配線形成方法の第二実施例の説明に供する工程図、第 3 図 A～E は従来の多層配線形成方法の説明に供する工程図である。

1 0 ……下地層、1 0 a ……下地層の露出表面、1 2 ……第一導電層（又は下層配線）、1 2 a ……第一導電層の表面、2 2 ……ホトレジスト、2 3 ……ホトレジストの穴、2 4 ……第二導電層（又はコンタクトポスト）、2 4 a ……第二導電層の表面、2 6 ……絶縁層（ポリイミド樹脂層）、2 6 a ……絶縁層の表面、2 8 ……第三導電層（又は上層配線）。

第1図



10: 下地層

10a: 下地層の露出表面

12: 第一導電層

12a: 第一導電層の表面

22: ホトレジスト

23: 孔

24: 第二導電層
(又はコンタクトボス)

24a: 第二導電層の表面

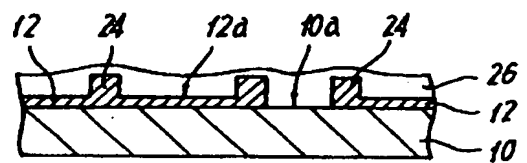
26: 絶縁層(ポリイミド樹脂層)

26a: 絶縁層の表面

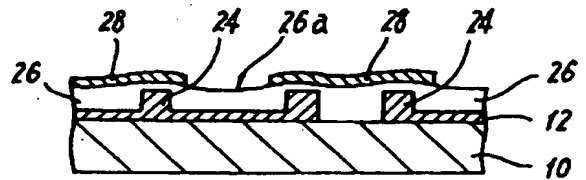
28: 第三導電層

第2図

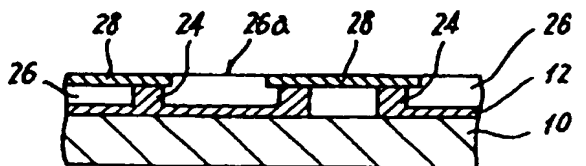
(A)



(B)



(C)



第 3 图

